

T/7

3/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01161391

ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

PUB. NO.: 58-098791 [JP 58098791 A]

PUBLISHED: June 11, 1983 (19830611)

INVENTOR(s): KUNII TAKASHI

APPLICANT(s): NIPPON GAKKI SEIZO KK [000407] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 56-196628 [JP 81196628]

FILED: December 07, 1981 (19811207)

?

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
 ⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
 昭58—98791

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 G 10 H 1/28  
 1/053

識別記号

庁内整理番号  
 7350—5D  
 7829—5D

⑬ 公開 昭和58年(1983)6月11日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 電子楽器

浜松市中沢町10番1号日本楽器  
 製造株式会社内

⑮ 特 願 昭56—196628

⑯ 出 願 人 日本楽器製造株式会社

⑰ 出 願 昭56(1981)12月7日

浜松市中沢町10番1号

⑱ 発 明 者 国井 崇

⑲ 代 理 人 弁理士 木村高久

明 細 書

発明の名称 電子楽器

特許請求の範囲

(1) 音高が互に所定の関係にある複数の楽音を順次形成する楽音形成手段と、経時的に変化する制御信号を発生する制御信号発生手段と、前記制御信号発生手段から発生される制御信号に対応して前記楽音形成手段で形成される楽音の音色または音量を制御する制御手段とを具備する電子楽器。

(2) 前記楽音形成手段は、鍵盤で押下された鍵に対応してアルペジオ演奏音の楽音を順次形成するものである特許請求の範囲第(1)項記載の電子楽器。

(3) 前記楽音形成手段は、鍵盤で押下された鍵に対応してグリッサンド演奏音の楽音を順次形成するものである特許請求の範囲第(1)項記載の電子楽器。

(4) 前記制御信号発生手段は、小節の区切り毎に発生される小節パルスに同期して前記制御信号を発生するものである特許請求の範囲第(1)項記載の電子楽器。

(5) 前記制御信号発生手段は、鍵盤での押鍵に同期して前記制御信号を発生するものである特許請求の範囲第(1)項記載の電子楽器。

発明の詳細な説明

この発明は、アルペジオ演奏音またはグリッサンド演奏音に対して経時的音量変化または音色変化を自動的に付与するようにした電子楽器に関する。

鍵盤での押鍵に対応して、音高が互に所定の関係にあるアルペジオ演奏音またはグリッサンド演奏音を順次形成し、これを自動演奏する自動演奏装置は従来から知られている。ところでかかる自動演奏装置は所定の音高の楽音を順次発生するのみで、音量および音色に関しては全く制御していないので自動演奏音が音楽的に趣きに欠ける

特開昭58-98791(2)

ものになってしまうという欠点があつた。この欠点を解決するためにエクスプレッションペダルを用い、このエクスプレッションペダルの操作によつて上記自動演奏音の音量を制御することも考えられるが、このようなエクスプレッションペダルによる音量制御はかなり高度な演奏技術を必要とする。そもそも、自動演奏を行う機能は本来演奏技術の未熟な初心者のために設けられたものであり、このような自動演奏を行う機能を使用するにあたり、高度なエクスプレッションペダル操作を要求することは困難であつた。

また、上記エクスプレッションペダルによる音量制御は自動演奏音の音量のみならずメロディ音等の他の演奏音の音量も同時に制御されてしまうもので自動演奏音に關してのみ選択的にその音量を制御することは不可能であつた。

この発明は上述した点に鑑みてなされたもので、アルペジオ撥弦音またはグリッサンド演奏音に対して経時的音量変化または音色変化を自動的に付与するようにした電子楽器を提供することを目的

とする。

この目的のためこの発明では、時間的に変化する制御信号を発生する制御信号発生手段を設け、前記制御信号発生手段から発生される制御信号に対応してアルペジオ撥弦音またはグリッサンド演奏音等の演奏音の音量または音色を自動的に制御するようにしている。

以下、この発明の一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、この発明の一実施例を示したもので、この発明を有するアルペジオ奏をそなえた電子楽器に適用したものである。押鍵検出回路1は上鍵盤UK、下鍵盤LK、ペダル踏盤PKでそれぞれ押下されている鍵を検出し、該鍵を識別するためのキーコードKCを出力する。キーコードKCは2ビットの鍵盤コードK1、K2、3ビットのオクターブコードOC(OC1、OC2、OC3)および4ビットのノートコードNC(NC1、NC2、NC3、NC4)の計9ビットのコード信号からなり、このキーコードKCの一例を次に

示すと第1表のようになる。

第 1 表

鍵 名		キ-コードKC								
		K	K	OC3	OC2	OC1	NC4	NC3	NC2	NC1
踏 盤	上	0	1							
	下	1	0							
	ペダル	1	1							
オクターブ音 域	第1			0	0	0				
	2			0	0	1				
	3			0	1	0				
	4			0	1	1				
	5			1	0	0				
	6			1	0	1				
音 名	C <sup>♯</sup>						0	0	0	0
	D						0	0	0	1
	D <sup>♯</sup>						0	0	1	0
	E						0	1	0	0
	F						0	1	0	1
	F <sup>♯</sup>						0	1	1	0
	G						1	0	0	0
	G <sup>♯</sup>						1	0	0	1
	A						1	0	1	0
	A <sup>♯</sup>						1	1	0	0
	B						1	1	0	1
	C						1	1	1	0

## 特開明56-98791(S)

押鍵検出回路1から出力されたキーコードKCは発音割当て回路2に加えられる。発音割当て回路2は複数の(例えば12の)発音チャンネルが設けられており、前記押鍵検出回路1から出力された各キーコードKCを上記発音チャンネルのいずれかに割当てて制御を行う。発音割当て回路2の上記発音チャンネルは時分割チャンネルから構成され、各チャンネルは循環シフト動作する例えば12ビット(キーコードKCのビット数に対応)のシフトレジスタの各ステージの内容に対応している。すなわち発音割当て回路2は押鍵検出回路1から出力されるキーコードKCを上記シフトレジスタのいずれかのステージに割当てて記憶し、これをシフトレジスタのシフト時間をタイムスロットとするチャンネル時間に同期して時分割で出力する。また発音割当て回路2は各チャンネルに割当てたキーコードKCに対応する鍵の押鍵状態を示すキーオン信号KONが押下されているとき"1"となり離鍵されると"0"となる)を形成し、これを各チャ

ネル時間に同期して時分割で出力する。

発音割当て回路2から時分割で出力される各チャンネルのキーコードKCおよびキーオン信号KONは楽音形成回路3に加えられる。楽音形成回路3において、発音割当て回路2から出力されるキーコードKCに対応する楽音信号が各チャンネル別に形成される。楽音形成回路3で各チャンネル別に形成された楽音信号は適宜ミキシングされてサウンドシステム4に加えられる。楽音として発音される。

また発音割当て回路2から出力されるキーコードKCおよびキーオン信号KONのうち、キーコードKCに含まれる鍵盤コードK2、K1およびキーオン信号KONが下鍵盤押鍵チャンネル検出回路5に加えられる。キーコードKCに含まれるオクターブコードOCおよびノートコードNCがゲート回路6に加えられる。

下鍵盤押鍵チャンネル検出回路5は加えられた鍵盤コードK2、K1およびキーオン信号KONに基づき下鍵盤LKに属する鍵であつて、かつ現

在押鍵中である鍵を示すキーコードKCが割当てられているチャンネルを検出する。そしてこの検出に対応して当該チャンネルに対応するチャンネル時間に信号"1"を出力する。この信号"1"はゲート回路6のイネイブル端子ENに加えられる。したがってゲート回路6は下鍵盤LKに属する鍵であつて、かつ現在押鍵中にある鍵を示すキーコードKCが割当てられているチャンネル時間毎に開となり、該チャンネル時間に割当てられているキーコードKCに含まれるオクターブコードOCおよびノートコードNCを全て抽出して自動アルペジオ回路7に加える。

自動アルペジオ回路7は、アルペジオパターンメモリ10から発生されるアルペジオパターンデータARDが加えられており、このアルペジオパターンデータARDとゲート回路6により抽出されたオクターブコードOCおよびノートコードNCとに基づき自動アルペジオ音を示すキーコードKCを形成する。

ところで、この実施例において、アルペジオパ

ターンメモリ10からのアルペジオパターンデータARDの読出しはこの実施例に示した電子楽器の他の自動演奏機能である自動リズム演奏に同期して行われるようになっており、ここで自動リズム演奏に関して簡単に説明しておく。

自動リズム演奏は、テンポ発振器8から発振されるテンポパルスTPに基づき進行される。テンポ発振器8は発振周波数を任意に設定できる可変発振器から構成され、このテンポ発振器8から発振されたパルス信号はテンポパルスTPとしてカウンタ9に加えられる。カウンタ9はこのテンポパルスTPによつて駆動され、次に説明するアルペジオパターンメモリ10およびリズムパターンメモリ11のアドレスジェネレータとして動作する。アルペジオパターンメモリ10およびリズムパターンメモリ11はそれぞれリードオンリメモリ(ROM)から構成され、例えば2小節分のアルペジオパターンおよびリズムパターンをそれぞれ記憶しており、カウンタ9の出力をアドレスとして記憶しているアルペジオパターンおよびリズムパタ

特開昭58-98791(4)

ーンに基づくアルペジオパターンデータARDおよびリズムパターンデータRYDをそれぞれ読出す。ここで、アルペジオパターンデータARDは下減速しKで押下中の鍵の音のなから発音すべきアルペジオ構成音を選択するための順位情報を含むものであり、リズムパターンデータRYDは発音すべきリズム構成音を隣接するためのリズムパターンパルスを含むものである。アルペジオパターンメモリ10から読出されたアルペジオパターンデータARDは自動アルペジオ回路7に加えられる、リズムパターンメモリ11から読出されたリズムパターンデータRYDはリズム音階12に加えられる。

リズム音階12は各種音色のリズム楽器音を発生する複数の音源回路をそなえており、これら音源回路から発生されるリズム音源信号をリズムパターンメモリ11からのリズムパターンデータRYDに基づき選択し、リズム音にに対応する楽器信号を形成する。リズム音階12から出力されたリズム音にに対応する楽器信号はサウンドシステム4に加

えられる。

ところで、この発明では上記電圧制御形フィルタ14および電圧制御形増幅器15を制御波形信号発生回路16から発生される制御波形信号C8によつて経時的に制御することによつて、アルペジオ構成音に対し、経時的音色変化および経時的音量変化を付与するようにしている。

制御波形信号発生回路16は2つの抵抗161、162、2つのFET(境界効果トランジスタ)ゲート163、164、インバータ165、コンデンサ166から構成され、カウンタ9から出力される小節パルス信号mpに応答して制御波形信号C8が形成される。カウンタ9から出力される小節パルス信号mpは第2図(ハ)に示すようにデューティ比2分の1のパルスで、その周期は小節に対応している。このような小節パルス信号mpは制御波形信号発生回路16のFETゲート163に加えられるとともにインバータ165で反転されてFETゲート164に加えられる。したがつて小節パルス信号mpが“1”であるとFETゲ

られ、自動リズム音として発音される。

自動アルペジオ回路7は、ゲート回路6により抽出した下減速しKで押下中の鍵の音および後音とオクターブ関係にある音を音高順に順序づけ、これらの音の中から1つの音をアルペジオパターンデータARDの順位情報に基づき順次選択することによりアルペジオ構成音を選択し、この選択に対応してアルペジオ構成音を示すキーコードKC'を形成するようにしている。このような自動アルペジオ回路としては特願昭52-124947号(特開昭54-48429号)発明の名称「電子楽器」の明細書に開示されている回路と同様のものを用いることができる。自動アルペジオ回路7で順次形成されるアルペジオ構成音を示すキーコードKC'はアルペジオトーンシフトレータ13に加えられる、該キーコードKC'に対応するアルペジオ構成音を示す楽器信号が形成される。この楽器信号は電圧制御形フィルタ(VC F)14および電圧制御形増幅器(VCA)15を介して音色制御および音量制御がなされ、サウンドシス

ト168はオン、FETゲート164はオフとなつて、コンデンサ166は抵抗161、FETゲート168を介して抵抗161の抵抗値およびコンデンサ166の容量値によつて決定される時定数で充電される。また小節パルス信号mpが“0”となると、FETゲート168はオフ、FETゲート164はオンとなつて、コンデンサ166の充電電荷はFETゲート164、抵抗162を介して抵抗162の抵抗値およびコンデンサ166の容量値によつて決定される時定数で放電される。いま抵抗161と162の抵抗値を等しいとするとコンデンサ166の出力、すなわち制御波形信号発生回路15の出力からは第2図(ハ)に示すような1小節を周期とする対称三角波信号が発生される。この信号は制御波形信号C8として電圧制御形フィルタ14および電圧制御形増幅器15の制御入力に加えられる。これによつて電圧制御形フィルタ14のフィルタ特性(カットオフ周波数およびQ定数)は第2図(ハ)に示す制御波形信号C8にしたがつて制御され、また電圧制御形増幅器15のゲインも

特開明58-38791(5)

例示に第2図(4)に示す制御波形信号C8にしたがつて制御され、サウンドシステム4からは各小節を1周期として経時的に音色および音量が変化するアルペジオ音を得ることが出来る。このようなアルペジオ演奏の1例を音量に關してのみ添削に示すと第3図(4)のようになる。すなわちアルペジオ演奏音の音量は小節の始めから小節の中央まで順次増加し、小節の中央から小節の終りまで順次減少し、これが繰り返されることになる。

なお、上記実施例では1小節を単位として周期的に繰り返される制御波形信号C8を制御波形信号発生回路16から発生し、この制御波形信号C8によつて変圧制御形フィルタ14および変圧制御形増幅器15を制御するように構成したが、制御波形信号発生回路16から発生される制御波形信号C8は上記のものに限定されずまた制御波形信号発生回路16の構成も上記のものに設定されない。例えば制御波形信号C8として複数の小節を単位として繰り返される信号を発生するようにしてもよい。この場合、例えば小節パルス信号mpを適宜

の分周器で分周して制御波形信号発生回路16に加えるようにすることによつて容易に達成できる。また制御波形信号C8として1小節内で複数周期に変化するものを用いてもよい。この場合は小節パルス信号mpに代えて小節パルス信号mpよりも周期の短いパルス信号(例えば $\frac{1}{2}$ 小節を1周期とするパルス信号)をカウンタ9から取出し、制御波形信号発生回路16に加えるように構成すればよい。更にまた制御波形信号発生回路16においてFETゲート164側に設けられているインバータ165をFETゲート163側に設ければ、制御波形信号C8は第2図(4)に示したものを半小節分進ませたものとなり、上記実施例と逆特性の経時的音色変化および経時的音量変化を得ることができる。

また上記実施例において制御波形信号発生回路15はコンデンサの充放電特性を利用したが、これに代えて周知の周波数発生器または所定波形を予め記憶した記憶装置を用いても同様に構成することができる。このように構成した場合は任意の

制御波形信号C8を得ることが可能となる。ところで、トーンジェネレータ13から出力される楽音信号がデジタルデータであり、フィルタ14、増幅器15としてデジタル回路構成の音色制御回路(デジタルフィルタ)や音量制御回路を用いた場合には、当然のことながら回路16から発生される制御波形信号C8もデジタルデータとする。

第3図は、この発明を自動グリッサンド演奏装置をそなえた電子楽器に適用した他の実施例を示したものである。なお、第3図は自動グリッサンド演奏に關する部分のみ抽出し、他の部分は省略している。自動グリッサンド演奏は、初めに押下されていた鍵の音高を基準として今回新たに押下された鍵の音高までを半音毎に音高が上昇または下降する複数の音を順次発音するものである。第3図において、鍵盤21で押下されている鍵のうち特定音(例えば最低音)に対応する鍵は単音選択エンコード22で選択され、単音選択エンコード22はこの選択された鍵を識別するキーコードKCを発生する。このキーコードKCとしては前掲の図1

図に示したものと同様のものを用いることができる。また単音選択エンコード22は新たな鍵が選択されたとき1つのニューキーオンパルスNKPを発生するとともに選択された鍵が押下中であることを示すキーオン信号KONを発生する。

単音選択エンコード22から出力された単一鍵を示すキーコードKCはラッチ回路23に加えられる。ラッチ回路23はそのストロブ端子に単音選択エンコード22から出力されたニューキーオンパルスNKPが加えられており、このニューキーオンパルスNKPのタイミングで単音選択エンコード22から出力されているキーコードKCをラッチする。ラッチ回路23にラッチされたキーコードKCは比較回路24のA入力に加えられる。比較回路24はB入力にレジスタ25に記憶されているキーコードKC'が加えられている。このキーコードKC'は後述する説明から明らかになるように単音選択エンコード22から現在生じているキーコードKCより以前に供給していたキーコードKCと同一のキーコードまたは演奏開始時にプリセットされてい

## 特開昭56-98791(6)

たキーコードである。比較回路24はA入力に加えられるキーコードKCとB入力に加えられるキーコードKC'とを比較し、 $KC > KC'$  ( $A > B$ )が成立すると信号USを出力し、 $KC < KC'$  ( $A < B$ )が成立すると信号DSを出力し、 $KC = KC'$  ( $A = B$ )が成立すると信号EQを出力する。比較回路24から出力される信号USおよびDSは演算回路26に加えられる。演算回路26は、A入力にレジスタ25に記憶されているキーコードKC'、B入力に信号"1"が加えられており、比較回路24から信号USが加えられているとキーコードKC'に"1"を加算する演算( $A+B$ )を行い、比較回路24から信号DSが加えられているとキーコードKC'から"1"を減算する演算( $A-B$ )を行う。ところでキーコードKC'のうちノートコードNC1~NC4は、第1表に示すように10進数で3, 7, 11, 15に対応する値を欠いている。したがって演算回路26による演算結果が上記値に対応するものになったときには更に"1"を加えるかまたは"1"を減算し、使用されている

キーコードに補正する数値補正手段が演算回路26には更に設けられている。なおこのような数値補正手段は周知である。演算回路26の演算結果はレジスタ25に加えられる。またクロックパルス発振器27はその発振周波数によつてグリッド演奏の速度を決定するもので、クロックパルス発振器27の出力パルスはアンド回路28に加えられる。アンド回路28は他の入力に比較回路24からの信号EQがインバータ29で反転されて加えられており、比較回路24で $A = B$ が成立していない限り常にクロックパルス発振器27の出力パルスをレジスタ25のコード制御入力LDに加える。レジスタ25はこのコード制御入力LDに加えられるパルスに反応して演算回路26の出力を読み込む。

すなわち演算回路26、レジスタ25を含む回路はレジスタ25に記憶されているキーコードKC'を初期値とし、単音選択エンコーダ22から出力されているキーコードKCを目標値とし、クロックパルス発振器27から発生されるクロックパルスに同期してキーコードKC'に"1" (または"2")

を順次加算するかもしくはキーコードKC'から"1" (または"2")を順次減算する演算器を構成しており、この演算器からは、レジスタ25に記憶されていたキーコードKC'を初期値として音高が半音ずつ高くなるキーコードまたは半音ずつ低くなるキーコードが発生される。そしてこのキーコードの発生は比較回路24において $A = B$ が成立すると、すなわち目標キーコードに達すると、アンド回路28が閉となつて停止される。なお、レジスタ25には演奏開始前において所定のキーコードがプリセットされるものとする。このようにしてレジスタ25から出力されるキーコードKC'はトーンジェネレータ30に加えられ、対応する音高の楽音信号に変換され、この楽音信号は電圧制御形フィルタ31、電圧制御形増幅器32に加えられる。電圧制御形フィルタ31および電圧制御形増幅器32はその制御入力に制御波形信号発生回路34から発生される制御波形信号CSが加えられている。

制御波形信号発生回路34は単音選択エンコーダ22から発生されるニューキーオンパルスNKPお

よびキーオン信号KONに反応して制御波形信号CSを形成する。図21での押鍵または押鍵解放に対応して単音選択エンコーダ22からニューキーオンパルスNKPが生じると、このニューキーオンパルスNKPは制御波形信号形成回路34のFETゲート341に加わり、FETゲート341をオンにする。これによりまずコンデンサ343の充電電荷が瞬時に放電される。また単音選択エンコーダ22から出力されるキーオン信号KONは制御波形信号形成回路34のFETゲート342をオンにし、コンデンサ343はニューキーオンパルスNKPが立下つた後抵抗344、FETゲート342を介して抵抗344の抵抗値とコンデンサ343の容量値によつて決定される時間定数で充電される。このようにして充電されるコンデンサ343の出力CS'をニューキーオンパルスNKP、キーオン信号KONとの関係のもとに示すと図4(a), (b), (c)のようになる。コンデンサ343の出力CS'はそのままおよび反転増幅器345を介して切換スイッチ346に導かれる。切換スイ

## 特開昭58-98791(7)

ツチ346は漸次増加形と漸次減少形の2つの制御波形信号CSを選択するもので、切換スイッチ846が図示のように切換つてると第4図(e)に示すような漸次増加形の制御波形信号CSを選択し、図示と反対に切換つてると漸次減少形の制御波形信号CSを選択する。

電圧制御形フィルタ31は制御波形信号発生回路34から発生される上述の制御波形信号CSに対応してフィルタ特性が制御され、このフィルタ特性に対応してトーンジェネレータ30から出力される楽音信号の音色を制御する。また電圧制御形増幅器32は上述の制御波形信号CSに対応してゲインが制御され、このゲインに対応して電圧制御形フィルタ31から出力される楽音信号の音量を制御する。このようにして電圧制御形増幅器32からは制御波形信号発生回路34から発生される制御波形信号CSに対応して音色および音量が制御された自動グリッサンド演奏音を示す楽音信号が得られる。この楽音信号はサウンドシステム33に加えられ、自動グリッサンド音として発音される。サウンド

システム33から発音される自動グリッサンド演奏音の1例を、制御波形信号発生回路34の切換スイッチ846が図示のように切換つている場合に関し楽譜で示すと第4図(e)のようになる。すなわちサウンドシステム33から発音される自動グリッサンド演奏音は音量に就いてのみみると音高が自動的に漸次増大するものとなる。なお、第3図に示す実施例において制御波形信号発生回路34は第1図の図路16の場合と同様に所定の波形を記憶したメモリ回路等を用いても構成することができる。

また上記2つの実施例はいずれも電圧制御形フィルタ(VCF)と電圧制御形増幅器(VCA)とを用い、音色と音量を同時に制御するように構成したが音色のみまたは音量のみ制御するようにしてもよいのはもちろんである。また制御対象となるのは自動アルペリヨ演奏および自動グリッサンド演奏に限定されず、例えば自動ウオーキングベース演奏等にも適用可能である。またこの発明は自動演奏に適用した場合に特に効果があるが、

自動演奏に限定されるものではない。手動演奏にも同様に適用することができる。

以上説明したように、この発明によれば複数の楽音に対して自動的に音色変化および音量変化を与えることができ、非常に変化に富んだ演奏を容易に行うことができる。

## 図面の簡単な説明

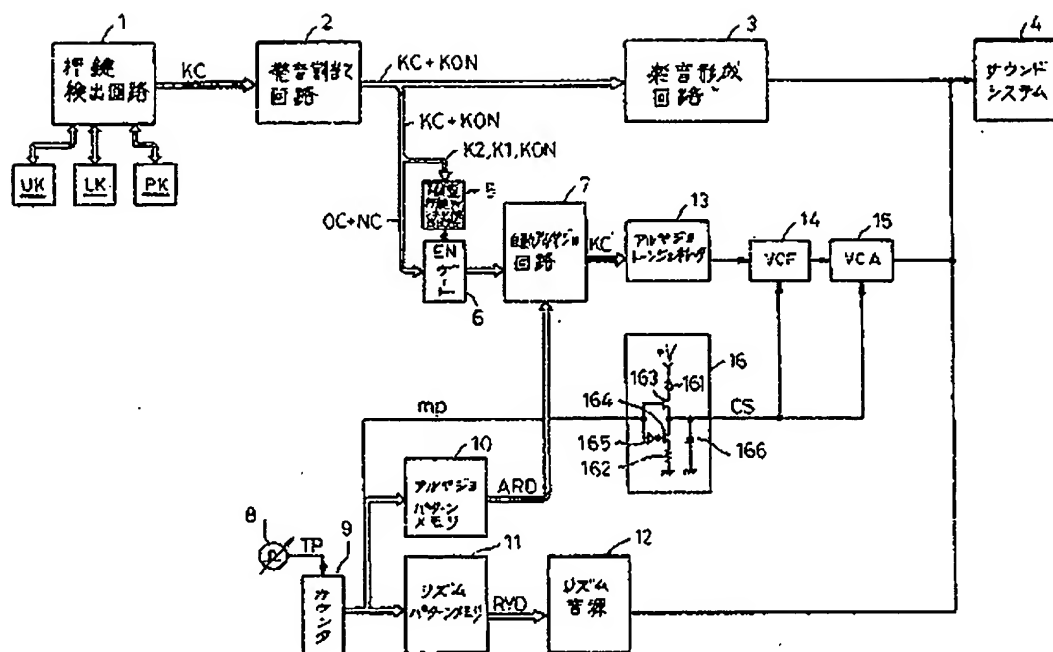
第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図に示した実施例の動作を説明するための波形図および楽譜、第3図はこの発明の他の実施例を示すブロック図、第4図は第3図に示した実施例の動作を説明するための波形図および楽譜である。

7-自動アルペリヨ回路、8、27-タンポポ発振器、9-カウンタ、10-アルペリヨパターンメモリ、13-アルペリヨトーンジェネレータ、14、31-電圧制御形フィルタ、15、32-電圧制御形増幅器、16、34-制御波形信号発生回路、30-グリッサンドトーンジェネレータ。

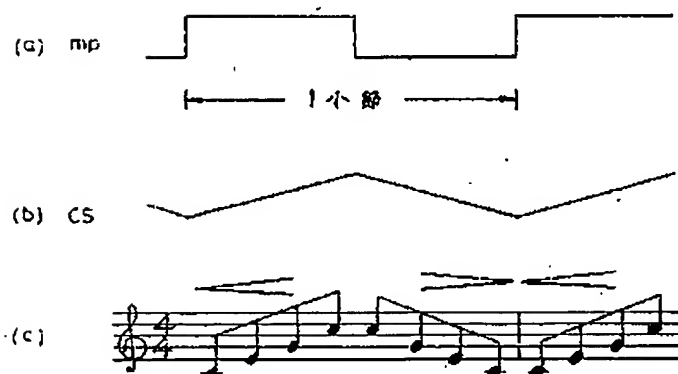


特開昭58-98791(8)

第 1 図

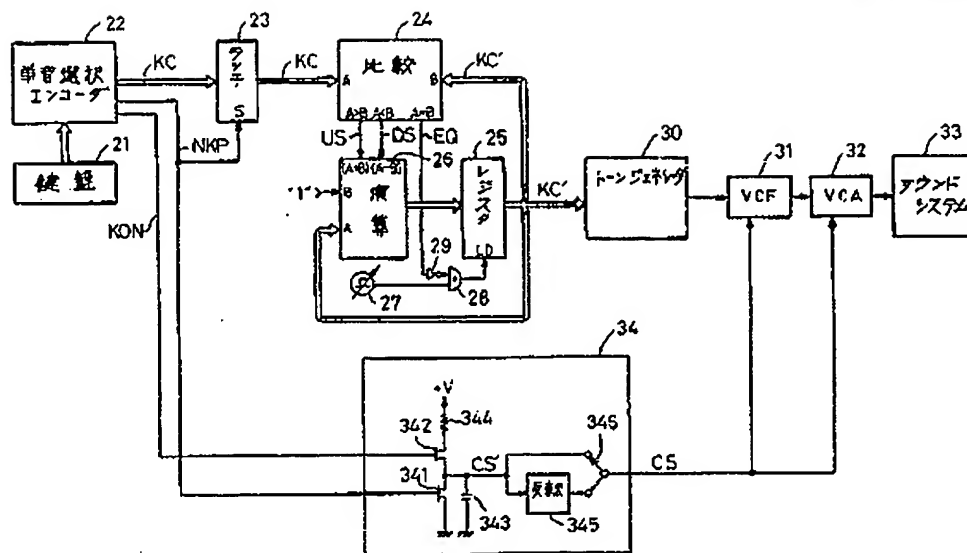


第 2 図



特開昭58-98791(Θ)

第 3 図



第 4 図

